

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Водопостачання та очищення стічних вод»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Спеціальність</b>	144 теплоенергетика
<b>Освітня програма</b>	Інжиніринг теплових процесів і систем
<b>Тривалість викладання</b>	весняний семестр (7, 8 чверті)
<b>Кількість кредитів</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин)
<b>Заняття:</b>	
лекції:	30 годин
практичні:	15 годин
<b>Мова викладання</b>	українська

**Кафедра, що викладає**

теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



**Викладачі:**

**Перерва Валерія Яківна**

доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ТІЕТ

**Персональна сторінка**

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/pererva.php>

**E-mail:**

[Pererva.V.Ya@nmu.one](mailto:Pererva.V.Ya@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

При вивченні дисципліни «Водопостачання та очищення стічних вод» слухачі ознайомлюються з технічними спорудами, які призначені для забору води з джерел водопостачання, її підготовки, зберігання та подачі споживачу, ознайомлюються з технологіями очищення стічних вод, вивчають вплив системи на навколишнє середовище.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування у студентів комплексного розуміння систем водопостачання та технологій очищення стічних вод. Дисципліна надає теоретичні знання про принципи роботи цих систем, їх структуру та функції. Слухачі розвивають практичні навички з експлуатації та оцінки ефективності водопостачальних та очисних систем. Важливим аспектом є підвищення екологічної свідомості щодо впливу водокористування на навколишнє середовище. Досліджуються сучасні технології очищення, які сприяють зменшенню негативного впливу на природу. Отримують навички ефективного управління водними ресурсами.

### Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- основним поняттям про системи водопостачання і водовідведення, розподілення води і відведення стічних вод;
- розуміти екологічні наслідки водокористування і очищення стічних вод, а також знати способи зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;
- проводити аналіз якості води і стічних вод, розуміти результати лабораторних досліджень і приймати обґрунтовані рішення на основі отриманих даних.

## 3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- знати основні поняття, принципи та технології водопостачання та очищення стічних вод;
- розуміти законодавчі та нормативні акти, що регулюють водокористування та екологічні вимоги;
- оцінювати ефективність різних технологій очищення стічних вод;
- вміти управляти водними ресурсами, плануючи їх використання та забезпечуючи сталий розвиток;
- розуміти вплив водопостачання та очищення стічних вод на навколишнє середовище і суспільство, прагнучі до зменшення негативних наслідків;
- оцінювати та впроваджувати сучасні технології очищення стічних вод, включаючи біологічні, фізико-хімічні та інші методи.

## Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	
<b>1.Водопостачання</b>	15
1.1 Введення в водопостачання та очищення стічних вод	

<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Внесок в загальну оцінку, %</b>
1.2 Джерела водопостачання. Поверхневі та підземні води, їх характеристики та використання.	
1.3 Основи проектування: розрахунок потреб, вибір обладнання в системах водопостачання	
<b>2. Очищення та розподіл води</b>	<b>15</b>
2.1 Технології очистки води. Фізичні, хімічні та біологічні методи очищення.	
2.2 Системи розподілу води. Типи систем, їх компоненти та принципи роботи.	
2.3 Якість води. Нормативи, контроль якості та аналіз води.	
<b>3. Очищення стічних вод</b>	<b>15</b>
3.1 Основні технології та процеси очищення	
3.2 Біологічні методи очищення стічних вод. Активний мул, біофільтри та їх застосування.	
3.3 Фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Коагуляція, флотація, окислення та інші.	
<b>4. Екологічні аспекти водопостачання</b>	<b>15</b>
4.1 Вплив на навколишнє середовище, охорона водних ресурсів	
4.2 Управління водними ресурсами. Підходи до сталого управління та планування	
4.3 Перспективи розвитку галузі. Тенденції, виклики та майбутнє водопостачання та очищення стічних вод.	
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	
1. Вивчення схеми водопостачання на прикладі місцевої системи: компоненти, робота насосних станцій, резервуарів.	10
2. Розрахунок потреб у воді. Аналіз водоспоживання для різних типів споживачів (домогосподарства, промисловість) та розрахунок необхідної потужності системи водопостачання.	10
3. Розрахунок горизонтального відстійника, що забезпечує необхідну ступінь очищення стічних вод	10
4. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод	10
<b>РАЗОМ</b>	<b>100</b>

## **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\***

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

## **6. Система оцінювання та вимоги**

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

**6.2.** В курсі навчальної дисципліни передбачено **дві** поточних контрольних роботи, кожна з яких містить теоретичну та практичну частину.

**Теоретична частина** кожної з поточних контрольних робіт містить **20 тестових запитань**, кожне з яких оцінюється у 3 бали. Загалом за теоретичну частину контрольної роботи отримується максимум 60 балів.

**Практична частина** кожної з поточних контрольних робіт містить 4 завдання, з них: **2 тестових практичних завдання** (задачі), кожне з яких оцінюється у 8 балів (максимум 16 балів) та **2 практичних завдання** (задачі) **відкритого типу**, кожне з яких оцінюється у 12 балів (максимум 24 бали).

**Практичне завдання** (задача) **відкритого типу** при правильному вирішенні оцінюються в 12 балів, причому:

- 12 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 9 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або з помилками в розрахунках;
- 6 балів – незначні помилки у формулах чи графіках, без одиниць виміру;
- 3 бали – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 0 балів – рішення не наведене.

Загалом за кожну поточну контрольну роботу отримується максимум **100 балів**.

Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів при виконанні кожної з поточних контрольних робіт складатиме **не менше 60 балів**. Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни утворюється як середнє значення з оцінювання двох поточних контрольних робіт:

$$\bar{X} = 0,5 \cdot X_1 + 0,5 \cdot X_2,$$

де  $X_1$  – оцінка за першу поточну контрольну роботу;  
 $X_2$  – оцінка за другу поточну контрольну роботу.

**6.3.** У випадку, якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

**Диференційований залік** проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи. Білет включає запитання з усієї теоретичної та практичної частини курсу:

**25 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (разом 50 балів).

**2 відкритих питання**, які оцінюються в 5 балів кожне (разом 10 балів),

**4 практичних завдання (задачі) відкритого типу**, які при правильному вирішенню оцінюються в 10 балів кожна (разом 40 балів), причому:

- 10 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 8 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- 5 балів – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- 3 бали – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 1 бал – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- 0 балів – рішення не наведене.

Отримані бали за відкриті та закриті відповіді та задачі додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати **100 балів**.

## **7. Політика курсу**

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка"  
[www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

**7.2. Комунікаційна політика.** Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

**7.3. Політика щодо перескладання.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

**7.5. Відвідування занять.** Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

**7.6. Бонуси.** Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачу вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які будуть розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

### **Базові**

- 1 ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
- 2 Терновцев О., Зоря О., Стоянова В. Очистка стічних вод промислових підприємств від сполук кадмію. Будівельні конструкції. Теорія і практика, (12), 2022, с.84–92. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.12.2023.84-92>
- 3 Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення: навчальний посібник.-Рівне: НУВГП, 2018.-343 с.
- 4 ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2017.

- 5 ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Ч. II. Будівництво. [Чинний від 2013- 03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.
- 6 Міські інженерні мережі та споруди : підручник / А.М. Тугай та ін. Київ : КНУБА, 2016. 288 с.
- 7 Ковальчук В. А. Очистка стічних вод. - Рівне : ВАТ “Рівненська друкарня”, 2002. 622 с.
- 8 ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.

### **Додаткові**

- 1 Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: [www.zakon.rada.gov. ua/signal/kr06145a.doc](http://www.zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc).
- 2 Arthur M. Greene (Author). Heat Engineering: A Text Book of Applied Thermodynamics, for Engineers and Students, in Technical Schools (Classic Reprint) Paperback. 2017. 484 p.
- 3 Варламов Є.М., Квасов В.А., Брук В.В., Берешко І.М. Моніторинг навколишнього природного середовища. Концептуальні положення, 2016.-188с.
- 4 Герасимчук З.В., Мольчак Я.О., Хвесик М.А. Екологоекономічні основи водокористування в Україні: Навчальний посібник. – Луцьк: Надстир'я, 2000. – 364 с.

### **Інформаційні ресурси**

- 1 Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ. Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
- 2 Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>.
- 3 Сайт Бібліотека електронних книг -<http://book-gu.ru/2013/03/turbiny-2/>.